

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-065579

(43)Date of publication of application : 08.03.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

A61B 1/04

G02B 23/24

(21)Application number : 06-198827

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 23.08.1994

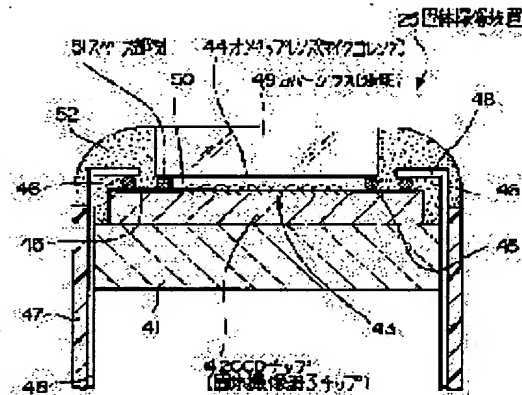
(72)Inventor : HASEGAWA HIROSHI  
MIYAZAKI ATSUSHI  
MIYANAGA HIROBUMI  
SARUTANI NOBUYUKI

## (54) SOLID STATE IMAGE PICKUP DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To inexpensively obtain a compact solid state image pickup device capable of preventing the lens effect of an on-chip lens set up on a photoelectric conversion part mounted on a CCD chip from being lost.

**CONSTITUTION:** A solid state image pickup device 25 is obtained by diebonding a CCD chip 42 on the surface of a ceramic base 41 to be a substrate. A photoelectric conversion part 43 is formed on the upper surface of the chip 42 and a color filter and an on-chip lens 44 for increasing the quantity of incident light in each picture element are arranged on the surface of the conversion part 43. A cover glass 49 for protecting the conversion part 43 is arranged on a spacer 51 in front of the lens 44 arranged on the chip 42 and an air layer 50 is formed between the lens 44 and the glass 49, so that the lens effect of the on-chip lens 44 is not reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The solid state camera characterized by to arrange the transparence optical member which prepares bump material and a tooth-space member on a solid state image sensor chip, and counters on said tooth-space member at a micro lens in the solid state camera which has the tape carrier package tape for TAB on which bonding connection of the inner lead is made through the bump material prepared on the solid state image sensor chip in which the micro lens was formed on the photo-electric-conversion section which carries out photo electric conversion of the photographic subject image, and this solid state image sensor chip at the time of a bump material formation process.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the solid state camera which prepared and constituted the micro lens on the solid state image sensor.

[0002]

[Description of the Prior Art] The \*\*\*\*\* insertion section is inserted into a narrow lumen or a coelome in recent years, and the endoscope which observes the organ in a coelome etc. is used widely. There is an electronic endoscope which arranged the solid state camera which equipped the point of the insertion section with solid state image sensors, such as CCD, in such an endoscope. Since this electronic endoscope must insert the \*\*\*\*\* insertion section into a lumen narrow as mentioned above or a coelome, narrow diameter-ization of the point outer diameter of the insertion section is desired. Moreover, lightweight-izing and a miniaturization are desired in the field of a video camera, and the miniaturization of CCD is attained.

[0003] Thus, the solid state camera formed in an endoscope, a small video camera, etc. Much more miniaturization is required and pixel size also becomes small with the miniaturization of said CCD. Since the problem that the sensitization aspect product of CCD becomes small, the quantity of light of the photographic subject image which carries out incidence to the image area of CCD decreases, and the level of a signal output becomes small gradually occurs, While preparing a direct micro lens (a lens below on chip and publication) in the front face of a CCD chip, the solid state camera which replies to the demand of a miniaturization and high-sensitivity-izing is proposed by arranging and constituting cover glass in the front face of this lens on chip.

[0004] In the case of the solid state camera which prepares a lens on chip in the front face of said CCD chip, an air space is needed in order to fully employ the lens effectiveness efficiently between the cover glass and the lenses on chip which are

prepared on the surface of a solid state camera. For this reason, in order to form an air space between a lens on chip and cover glass, wall-like heights are prepared in a part of border section [ at least ] on a CCD chip, or along with the adhesion side periphery of cover glass, he forms the obstruction of fixed height in JP,5-75935,A or JP,5-110960,A, and was trying to prepare an air space in them.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as shown in said JP,5-75935,A and JP,5-110960,A, in order to form an air space between a lens on chip and cover glass, the process for preparing obstruction or wall-like heights into a production process had to be added.

[0006] This invention is made in view of the above-mentioned situation, and it aims at offering cheaply the small solid state camera which does not lose the lens effectiveness of a lens on chip established on the photo-electric-conversion section of a CCD chip.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The solid state camera of this invention is a solid state camera which has the tape carrier package tape for TAB on which bonding connection of the inner lead is made through the bump material prepared on the solid state image sensor chip in which the micro lens was formed on the photo-electric-conversion section which carries out photo electric conversion of the photographic subject image, and this solid state image sensor chip, prepared bump material and a tooth-space member on the solid state image sensor chip at the time of a bump material formation process, and arranges the transparence optical member which counters on said tooth-space member at a micro lens.

[0008]

[Function] According to this configuration, at the time of the process which forms a bump member on the solid state image sensor chip in which the micro lens was formed, a tooth-space member is formed on this solid state image sensor chip, on this tooth-space member, the transparence optical member which counters a micro lens is arranged, and an air space is formed between a micro lens and a transparence optical member.

[0009]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing in which drawing 1 thru/or drawing 3 start one example of this invention, and drawing 1 shows the outline configuration of an endoscope system, the sectional view where drawing 2 explains the outline configuration of the point of an endoscope, and drawing 3 are the sectional views explaining the configuration of image

pick-up equipment.

[0010] As shown in drawing 1 , endoscope equipment 10 consists of an endoscope 1, light equipment 2, a video processor 3, a monitor 4, etc. Said endoscope 1 is forming control units 12 successively to the back end of the insertion section 11 which has flexibility by \*\* length, and this insertion section 11. From the side of this control unit 12, the flexible universal cord 13 is installed and connector 13a prepared in the edge of this universal cord 13 is connected to light equipment 2 free [ attachment and detachment ]. From said connector 13a, the signal code 14 extends and connector 14a prepared in the edge of this signal code 14 is connected to the video processor 3 free [ attachment and detachment ]. In addition, a monitor 4 is connected to this video processor 3.

[0011] The insertion section 11 which has flexibility by said \*\* length connects [ order ] the hard point 15, the bend 16 which can be curved, and the flexible tube part 17 which has flexibility from a tip side, as shown in drawing 2 , it has the tip configuration member 21 which equipped the point 15 of an endoscope 1 with the illumination window which is not illustrated or observation-port 21a, and the tip covering 22 is attached in this tip configuration member 21. Rotation of this tip covering 22 is attained to the tip configuration member 21, and it screws female screw section 22a formed in the inner skin by the side of a hand, and male screw section 31a formed in the tubular member 31 of a bend 16, and carries out connection immobilization of a point 15 and the bend 16. Inside said observation-port 21a, the image pick-up unit 27 which consists of a lens frame 24 which arranged the object optical system 23, a substrate 26 connected to a solid state camera 25 and this solid state camera 25 as a solid state camera is formed. and two or more 1st signal lines 28 which extend from said substrate 26 ... is connected to the 1st electrode 29 prepared in the peripheral face of the tip configuration member 21 in which the image pick-up unit 27 is settled. On the other hand, the 2nd electrode 32 in contact with said 1st electrode 29 is formed in the point inner skin of the tubular member 31 currently arranged in the tip side of said bend 16. The signal line 33 connected to this 2nd electrode 32 inserted in the inside of the insertion section 11, a control unit 12, a universal cord 13, connector 13a, and the signal code 14, and has extended to connector 14a.

[0012] Namely, by making screwing connection of female screw section 22a of said tip covering 22, and the male screw section 31a of said tubular member 31 When said the 1st electrode 29 and 2nd electrode 32 are connected electrically and said solid state camera 25 connects said connector 14a to the video processor 3, while driving The output signal from this solid state camera 25 is transmitted to the video processor 3, is processed by the video signal, and is displayed on a monitor 4.

[0013] In addition, the back end section of said image pick-up unit 27 is made to project from the tip configuration member 21, and you may make it form the 1st electrode 29 in this image pick-up unit back end section peripheral face.

[0014] Moreover, it was equipped with the luminous-intensity-distribution lens inside the illumination window which is not illustrated, and the light guide apical surface of the light guide which consists of a fiber bundle and which is not illustrated has faced the back end side of this luminous-intensity-distribution lens. The illumination light by which outgoing radiation is carried out to the light guide back end side which inserted in the inside of the insertion section 11, a control unit 12, and a universal cord 13, was arranged in connector 13a, and was arranged in this connector 13a from the light source lamp in light equipment carries out incidence of this light guide.

[0015] Here, a solid state camera 25 is explained. As shown in drawing 3, the solid state camera 25 is carrying out die bonding of the CCD chip 42 on the ceramic base 41 which is a substrate. The photo-electric-conversion section 43 which carries out photo electric conversion of the incident light from a photographic subject image is formed in the top-face section of this CCD chip 42, on the front face of the photo-electric-conversion section 43, the color filter for the color separation for performing the color image pick-up by the so-called coincidence type (un-illustrating) is on chip, it is arranged, and the lens 44 on chip which increases the quantity of light which carries out incidence for every pixel is arranged in the top face of this color filter. Moreover, said photo-electric-conversion section 43 is approached, and two or more pad electrodes 45 and ... through which it flows in this photo-electric-conversion section 43 are prepared in the perimeter of said CCD chip 42. And the inner lead 48 which formed the bump material 46 which consists of gold, solder, or an electric conduction particle on each [ these ] pad electrode, and was prepared on this bump material 46 at the tape carrier package 47 for TAB (Tape Automated Bonding) is arranged, and flow connection is made.

[0016] On the other hand, in the front face of the lens 44 on chip established in the CCD chip 42, cover glass 49 is opposite-~~ing~~ as a transparence optical member which protects the photo-electric-conversion section 43. And an air space 50 is formed between said lenses 44 on chip and cover glass 49 so that the lens effectiveness of said lens 44 on chip may not be reduced.

[0017] This air space 50 forms a spacer 51 as a tooth-space member on the CCD chip between the bump material 46 on a CCD chip, and the photo-electric-conversion section 43, on this spacer 51, arranges cover glass 49 and is formed.

[0018] That is, the spacer 51 of said bump material 46 and this quality of the material is

formed on the CCD chip between said bump material 46 and photo-electric-conversion sections 43, and on this spacer 51, cover glass 49 is arranged, and the periphery of the lateral portion of said cover glass 49, an inner lead 48, and the CCD chip 42 and the periphery of the ceramic base 41 are closed by the resin 52 for the closures, and it is formed at the occasion which forms the bump material 46 at the time of said bump material formation process.

[0019] The geometry precision of the bump material 46 established on a CCD chip at the time of said bump material formation process is settled in  $\pm 0.5$  micrometers of tolerance. For this reason, since the geometry precision of a spacer 51 is stored in  $\pm 0.5$  micrometers of tolerance like said bump member 46, cover glass 49 can be arranged in parallel in a very high precision to the CCD chip 42.

[0020] In addition, the enter lump by the side of the air space of the resin 52 for the closures can be prevented by adjusting the viscosity of the resin 52 for the closures at the time of spreading. Moreover, the height of said spacer 51 is formed so that it may become higher than the thickness of the lens 44 on chip. Furthermore, the inner lead 48 and said substrate 26 of the other end of this tape carrier package 47 are connected electrically.

[0021] Thus, since an air space is securable between cover glass and a lens on chip by preparing a tooth-space member as a spacer between cover glass and a CCD chip, the lens effectiveness of a lens on chip can fully be demonstrated.

[0022] Moreover, a highly precise tooth-space member can be prepared in preparing bump material for the tooth-space member prepared between cover glass and a CCD chip in order to secure an air space between cover glass and a lens on chip at the time of a bump material formation process, and coincidence by simplicity and low cost between the bump material on a CCD chip, and the photo-electric-conversion section.

[0023] Furthermore, since the geometry of this tooth-space member is settled in tolerance  $\pm 0.5$  micrometers or less like bump material and is formed with high precision in order to form a tooth-space member at the time of a bump material formation process Since the cover glass arranged on this tooth-space member is arranged with high precision to a CCD chip Since this cover glass can be made into a datum plane and other optical elements can be arranged with a sufficient precision, the parallelism of other optical elements to a CCD chip becomes high, and the optical-character ability of the image pick-up section improves generally.

[0024] Moreover, since it has connected electrically with the 1st electrode prepared in the periphery section of a tip configuration member, and the 2nd electrode prepared in the inner skin of a tubular member, the tooth space for the connector pin conventionally

prepared in the tip configuration member and wiring becomes unnecessary, and the bend which shortened the die length of a hard tip configuration member can be provided with a removable point.

[0025] By the way, in manufacturing an endoscope, it is the point of the formation of a point narrow diameter how narrow diameter-ization of the insertion section containing a point miniaturizes mounting of the image sensor circumference which is one of the problems of the utmost importance, and includes object optical system with the endoscope using a solid state image sensor especially.

[0026] For this reason, he carries out direct continuation of the electrode prepared in the substrate, and the electrode on the front face of a solid state image sensor using a bump etc., and was trying to miniaturize at the time of solid state image sensor mounting. For example, what pastes up the circuit pattern of a transparence substrate and the electrode of CCD is shown in JP,3-18344,A. However, the transparence substrate was large compared with CCD, and at the time of connection with an objective lens system, the lens-barrel had to be used in addition to the lens frame, and it was not necessarily the configuration of having been suitable for the miniaturization. Moreover, what made bump connection of CCD and the cover glass is shown in USP No. 5021888. However, the member for connection was required to connect an objective lens to this mounting section, assembly nature was bad, and it was unsuitable to the miniaturization of the point in which a connection turns into large and contains an objective lens.

[0027] Then, as this example shows to drawing 4 , in order to aim at miniaturization of the image pick-up unit 63, and improvement in assembly nature by connecting directly electrically the cover glass 62 with an electrode arranged in the front face of the CCD chip 42 by which small high density assembly was carried out to the lens frame 61 of object optical system, The cover glass 62 with an electrode which prepared bay 60a on the periphery of circular cover glass 60, and prepared electrode 62a in the side face of this bay 60a is formed. While connecting electrically electrode 62a of this cover glass 62 with an electrode, and the electrode of the CCD chip 42, fitting maintenance of the objective lens frame 61 is carried out at the periphery lateral portion of said cover glass 62 with an electrode, and the image pick-up unit 63 is constituted.

[0028] That is, as shown in drawing 5 and drawing 6 , since electrode 62 of bay 60a of this cover glass 62 with electrode a is prepared to the lower part of a CCD tip side side, it has connected electrically the CCD chip 42 and cover glass 62 with an electrode by forming the bump member 46 between said CCD chip 42 and cover glass 62 with an electrode.



[0029] Moreover, electrode 62a and the substrate 64 which were formed in the bay side face of cover glass 62 with an electrode are electrically connected using a bump (anisotropy electric conduction film) ACF 65 etc. like the electrical installation of the CCD chip 42 and cover glass 62 with an electrode.

[0030] Furthermore, cover glass 62 with an electrode and the lens frame 61 carried out fitting of the periphery section side face in which electrode 62a of cover glass 62 with an electrode is not prepared, and the inner skin of the lens frame 61, and are connected. Since the electrode is not prepared in the periphery section of cover glass 62 at this time even if the lens frame 61 is metal, electric fault is not produced even if it makes fitting connection of cover glass 62 and the lens frame 61.

[0031] In addition, the necessary minimum electrical part 66 is carried in the substrate 64, and a signal line 67 is connected to the back end side of this substrate 64. And the connection of a signal line 67 and a substrate 64 was closed with the resin adhesives 68 etc., and reinforcement is secured.

[0032] Thus, a bay is formed in cover glass, and while connecting electrically the cover glass with an electrode and the CCD chip which prepared the electrode in this bay, the miniaturization of an image pick-up unit can be attained by making direct fitting connection of the periphery section side face in which the electrode of this cover glass with an electrode is not prepared, and the inner skin of a lens frame, through an insulating member.

[0033] By the way, in manufacturing an endoscope, narrow diameter-ization of the insertion section containing a point is a problem of the utmost importance. There are a thing of the structure which a point and a bend connect to the endoscope constituted by connecting the point and bend which arranged the image pick-up unit equipped with the solid state image sensor by the hand side from the solid state image sensor of an image pick-up unit, and a thing of structure connected by the tip side rather than a solid state image sensor.

[0034] As an endoscope of structure which connects a point and a bend by the hand side from a solid state image sensor, what does not constitute the solid state image sensor as an image pick-up unit is shown in Fig. 1 of the application-for-utility-model-registration Taira No. 13943 [ one to ] official report. Thus, if unitization of the solid state image sensor has not been carried out, assembly nature is bad and it is difficult to offer an endoscope with a sufficient focus precision.

[0035] Moreover, what formed the outer diameter of an image pick-up unit in the diameter of the abbreviation same to the solid state image sensor section is shown in Fig. 1 of JP,1-181017,U. Thus, since the cross section of a solid state image sensor is

max in the usual image pick-up unit when the outer diameter and solid state image sensor of an image pick-up unit are made into the diameter of the same, when the filling factor of the high endoscope point of a filling factor becomes still higher, the tip space section cannot be used effectively.

[0036] What the cross section of the solid state image sensor section of an image pick-up unit formed in Fig. 2 of JP,61-163315,A greatly on the other hand as an endoscope of structure which connects a point and a bend compared with other parts by the tip side from the solid state image sensor is shown. Thus, in the image pick-up unit which made the solid state image sensor section the overall diameter, in case a point and a bend are connected by the tip side of a solid state image sensor, while the outer diameter by the side of a point becomes large, the endoscope space section equipped with the outer-diameter part which became small [ an image pick-up unit back end section side ] is not used effectively.

[0037] In this example, the tip configuration member which constitutes the point of an endoscope is extended to the solid state image sensor back where the cross section of an image pick-up unit serves as max, and narrow diameter-ization of a point is attained by connecting a bend in the location which has allowances in the filling factor of a built-in object.

[0038] As shown in drawing 7 , as the lens frame 73 which stored the object optical system 72 in the point 71 of an endoscope 70, a light filter 74, and a solid state image sensor, CCD75 and the circuit board 76 which processes a signal are arranged, and the signal line 77 is connected to a lead and the circuit board 76 of said CCD75. The closure of the perimeter of these CCD75, the circuit board 76, and a signal line 77 is carried out in one with adhesives 78, and it constitutes the image pick-up unit 80. In addition, the cross section of the location in which this image pick-up unit 80 arranged CCD75 serves as max.

[0039] The location of the lens frame 73 is adjusted and fitting immobilization of said image pick-up unit 80 is carried out so that a photographic subject image may carry out image formation on the image pick-up side of CCD75. Moreover, the height 82 which positions the direction of an optical axis with the point body 81 is formed in the periphery of this lens frame 73 over the perimeter, and location \*\*\*\* of the point body 81 and the lens frame 73 is performed by dashing the height 82 prepared in this lens frame 73 against the point body 81, and carrying out fitting immobilization.

[0040] The light guide 83 is arranged as an illumination-light study system with observation optical system by the point body 81. As shown in (a) of drawing 8 , the cross-section configuration was fabricated by the abbreviation rectangle configuration

near [ whose cross section of the image pick-up unit 80 is max ] CCD75, and as shown in (b) of this drawing, from this CCD75, this light guide 83 fabricated the cross-section configuration in the back side in the approximate circle form configuration, and has inserted it in to the bend 84.

[0041] This point body 81 has extended to the back [ that the cross section of the image pick-up unit 80 is max ] side of CCD75, and adhesion connection of the 1st curve piece 85 which constitutes a bend 84 is made with adhesives at the back side edge section of this point body 81.

[0042] The hole with which paths differ is opened in the connection of this point body 81 and the 1st curve piece 85 by each of the point body 81 and the curve piece 85 of the bay bend 1st, and by inserting a pin 86 in this hole, even if adhesives are destroyed, the point body 81 and the 1st curve piece 85 do not have dedropping, and have come. Moreover, the covering member 87 was covered on the periphery of the connection of the point body 81 and the 1st curve piece 85, and the watertight of the part in which said pin 86 is inserted is secured.

[0043] On the other hand, the bore of the 1st curve piece 85 which constitutes said bend 84 is formed so that the storage space of a built-in object can be secured to the location equivalent to image pick-up unit hard section 80a which goes to the 1st joint section 88 from a tip side. .

[0044] In addition, the slot 91 for immobilization is established in the location where the point body 81 counters, and connection immobilization of the envelope blade 94 is carried out at the endoscope point body 81 with the lock-pin 92 and stop ring 93 which are fitted in this slot 91 for immobilization. Moreover, the observation port 101 and illumination window 102 of the point body 81 and the optical adapter 100 are in agreement by establishing the positioning side 90 for carrying out positioning with the mounting screw 89 for attaching the optical adapter 100, and the optical adapter 100 to the point body 81.

[0045] Thus, while the bore which contains a built-in object by connecting the point which constitutes an endoscope, and a bend in a location with few filling factors of an object with a built-in endoscope by the back side of the solid state image sensor with which the cross section of an image pick-up unit serves as max is fully securable, it becomes possible to narrow-diameter-ize the outer diameter of the point of an endoscope.

[0046] Moreover, in the solid state image sensor section from which the cross section of an image pick-up unit serves as max, the cross-section configuration of a light guide can be arranged so that it may become an abbreviation rectangle configuration, and the space section of a point can be effectively used by making the cross-section configuration

of a light guide into an approximate circle form configuration in the space part to which the cross section of the image pick-up unit by the side of the back of this solid state image sensor became small, and making the inside of a bend insert in.

[0047] Furthermore, since a lens frame can be arranged to a position, while troublesome tuning with the optical adapter at the time of fixing an image pick-up unit to a point body becomes unnecessary and assembly operation nature improves sharply by dashing a height against a point body and carrying out adhesion immobilization by preparing the height for positioning with a point body in the periphery of a lens frame, watertightness improves with the adhesives applied to the height.

[0048] Moreover, while the bore of an endoscope point is securable by forming in diameter expansion the bore of the 1st curve piece which constitutes a bend to the location equivalent to image pick-up unit hard \*\*\*\* which goes to the 1st joint section side from a point Compared with what connected between the endoscope points and bends which built in object optical system by the connection cylinder so that a solid state image sensor and related components might be held, member mark can be reduced and die length from an endoscope apical surface to the 1st joint of a bend can be shortened.

[0049] Furthermore, analyte is observable with a different field angle and observation depth by exchanging an optical adapter by enabling attachment and detachment of said optical adapter.

[0050] By the way, the bend to prepare is connected [ side / of an endoscope / insertion section tip ] for two or more curve pieces, enabling free rotation, and it is constituted. And the end of an actuation wire is fixed to the 1st curve piece located in the tip of a bend by low attachment etc., and he makes an actuation wire move and was trying for a bend to curve by carrying out push length of the control unit to which the other end of an actuation wire is connected.

[0051] As a curve piece which constitutes this bend, as shown in JP,2-106201,U When incurvating a bend, the curve include angle which the curve piece against which it was made for the shoulders of an end face to run is used, and is formed by \*\*\*\*\* curve pieces It was constituted so that the curve include angle which the curve piece to which the actuation wire of a bend tip is connected with low attachment, soldering, etc., and its adjacent curve piece form, and the curve include angle which other \*\*\*\*\* curve pieces form might turn into the almost same include angle.

[0052] And since the wire near a connection is heated, as for the part which connected said actuation wire to the curve piece by soldering etc., the wire is brittle. Moreover, since a low and solder have sunk into the wire near [ said ] the connection, it becomes

easy to concentrate bending stress on the boundary section of the part into which this low and solder have sunk, and the part into which neither a low nor solder has sunk. Therefore, when the 1st curve piece to which the actuation wire is connected was bent at the same curve include angle as other curve pieces, comparatively big bending stress joined the wire of a connection, and there was a possibility that an actuation wire might fracture, by repeating this.

[0053] Then, even if it performs repeat curve actuation, an actuation wire can be prevented from fracturing by [ small ] \*\*\*\*\* (ing) from the curve include angle (B) which the curve include angle (A) formed by the 1st curve piece which connects an actuation wire, and the curve piece which adjoins this 1st curve piece forms by the curve pieces which others adjoin.

[0054] As shown in drawing 9, an endoscope 110 carries out the sequential connection of a control unit 111, a flexible tube 112, a bend 113, and the hard tip configuration section 114, and forms the insertion section 108.

[0055] the curve piece 115,115 which formed the bend 113 approximately cylindrical [ plurality ] as shown in drawing 10 -- it consists of ... and connection section 115a of the shape of a tongue for connecting curve piece 115 is prepared in the both ends of the curve piece 115.

[0056] It has ... namely, the bend 113 -- a tip flank -- a control unit side -- the 1st curve piece 115 and the 2nd curve piece 115 -- The pore which prepared ... focusing on rotation of connection section 115a of each curve piece is connected in the serial direction free [ rotation ] by a rivet etc. the curve piece 115 of \*\*\*\*\* 1st, the 2nd curve piece 115, and the 2nd curve piece 115 and the 3rd curve piece 115 -- Most, the 1st curve piece 115 by the side of a point also connects altogether the curve piece 115 by the side of a control unit free [ rotation ], and constitutes the bend 113 which can curve to a 2-way.

[0057] and these curve piece 115,115 that constitutes a bend 113 -- the curve piece 115 which connects to the tip configuration section 114 the 1st curve piece 115 located in a tip among ..., and is located in the last edge -- a flexible tube 112 -- connecting -- these curve piece 115,115 -- \*\*\*\* 117 of the elastic tube 116 and an envelope is covered to ..., and the bend 112 is formed in it.

[0058] it is shown in drawing 11 -- as -- each curve piece 115,115 -- the wire insertion section 118 of the pair which hammered out and formed a part of this peripheral wall inside prepares in the peripheral wall of ... having -- \*\*\*\* -- these wire insertion section 118,118 -- the actuation wire 119 is inserted in ... The point of this actuation wire 119 is being fixed to the wire insertion section 118 of the 1st curve piece 115 located in a point side by low attachment or soldering. And the other end of said actuation wire 119

inserts in insertion circles, is drawn in a control unit, and is connected to angle-type lever 111a prepared in the control unit 111. And curve actuation of the bend 113 can be carried out now by operating angle-type lever 111a prepared in the control unit 111.

[0059] As shown in drawing 12, when the actuation wire 119 is fixed to the 1st curve piece 115 with low attachment or soldering, heat will join the actuation wire 119 in the range of about 0.5-1mm from the edge A of the wire insertion section 118 at a control unit side, and the part will become brittler than other parts. moreover, coincidence -- said actuation wire 119 -- the control unit side from Edge A -- a low or solder -- for example, the stress which stain appearance is carried out about 0.5-1mm, and this part becomes hard compared with other parts, and is generated in the cases, such as bending, into the boundary part of the hard section of this actuation wire 119, and the elasticity section -- concentrating -- being easy -- the resistance over repeat bending etc. will become lower than other parts.

[0060] For this reason, to the rotation core and each shoulder 120 of each curve piece 115 currently arranged in the control unit side from the 2nd curve piece 115, relation with the distance beta of the rotation core of the distance alpha of shaft orientations, the 1st curve piece 115, and the 2nd curve piece 115 and the shaft orientations of the shoulder 121 is set up so that it may become  $\alpha > \beta$ . In addition, it is referred to as  $\beta = 0$  in this example.

[0061] If a curve is applied to the bend 113 constituted as mentioned above, the shoulder 120, the shoulder 121 and the shoulder 120, and the shoulder 120 of a \*\*\*\*\* curve piece will contact. At this time, the curve include angle which other curve piece 115 form as it becomes X degrees and the curve include angle formed in the 1st curve piece 115 and this 1st curve piece 115 by the curve piece 115 of \*\*\*\*\* 2nd as shown in drawing 13 is shown in drawing 14 becomes Y degrees. Since  $\alpha > \beta$  and the relation of  $\beta = 0$  between distance alpha and distance beta are at this time, in this example, since it is referred to as  $\beta = 0$ , it is  $X \text{ degrees} = Y \text{ degrees}/2$ , and the relation of  $X \text{ degrees} < Y \text{ degrees}$  is materialized.

[0062] Thus, the curve include angle formed by the \*\*\*\*\* curve piece of the curve piece which constitutes a bend is not altogether made into the same curve include angle like before. By making it smaller than the curve include angle in which other curve pieces form the curve include angle formed in the 1st curve piece and this 1st curve piece by the curve piece of \*\*\*\*\* 2nd Since level of repeat bending which joins the actuation wire near [ as for which bending resistance is carrying out brittle with heat ] an actuation wire fixed part can be made small, even if curve actuation of a repeat is performed, possibility that an actuation wire will fracture can be made smaller than

before.

[0063] By the way, generally, curve actuation of the bend of an endoscope inserts the wire for curve actuation in insertion circles, and is performed by making this wire move. Since the path clearance between the wire which inserts in endoscope insertion circles, and the wire guide to which it shows this wire (play) was large, slack arose on the wire in the insertion department, wire actuation of a control unit will be absorbed by the slack of a wire, and actuation of a control unit and curve actuation of a bend may stop however, having corresponded in the long thing of the insertion sections, such as a checking endoscope in piping of industrial use.

[0064] For this reason, although it is possible to make small path clearance between a wire guide and a wire from the purpose which abolishes the slack of the actuation wire in insertion circles If path clearance between a wire guide and a wire is made small, the frictional force of a wire and a wire guide will become large. The actuation ability by the side of a control unit declines in response to resistance, and in order for it to become impossible to incurvate the curve include angle of a request of a bend and to obtain a desired curve include angle, it will have to stop having to operate a control unit by big actuation ability.

[0065] In order to abolish the slack of the wire which inserts insertion circles in JP,1-313037,A in order to solve this problem, and to make it actuation ability not decline according to the frictional force of a wire and a wire guide, even if the endoscope insertion section becomes long by forming the driving gear which makes an actuation wire move by carrying out the feeding and discarding of the hydrogen gas to the bend back end, it is carrying out as the configuration which the actuation wire to which a bend is moved directly does not become long, and does not have slack in an actuation wire. however, although a driving gear must be formed in insertion circles and a desired curve include angle comes to be obtained with the above-mentioned configuration, the outer diameter of the insertion section is a large diameter, and structure becomes complicated -- it may be unacquainted and there is a problem.

[0066] Then, without making the outer diameter of the insertion section into a large diameter, even if it is the long endoscope of the insertion section, path clearance with the wire guide to which it shows an actuation wire and this wire is set as an optimum size, and structure is easy and he is trying to offer the endoscope which can obtain a desired curve include angle in this example.

[0067] As shown in drawing 15 , an endoscope 150 has the insertion section 151, a control unit 152, the light guide cable 153, etc., and the connector 154 linked to the light equipment which is not illustrated is provided in the back end section of the light guide

cable 153.

[0068] Said insertion section 151 connects the flexible tube part 156, a bend 157, and a point 158, and the objective lens 159, the illumination-light study system which is not illustrated are prepared in this point 158. The image guide 160 is optically connected to this objective lens 159, and this image guide 160 inserts in the inside of the insertion section 151, is drawn to a control unit 152, and is connected to the eye contacting part 161 located in the back end section of a control unit 152. Moreover, the light guide 169 connected to the illumination window which is not illustrated inserted in the insertion section 151, the control unit 152, and the light guide cable 154, and has reached the light guide tubing 155 of a connector 154.

[0069] the curve piece 163,163 of plurality [ bend / 157 / said ] ... shaft orientations -- rotation -- free -- the serial direction -- connecting -- for example, the vertical direction -- curving -- coming -- \*\*\*\* -- the curve piece 163,163 in which these rotation is free -- the outside of ... is covered with the envelope tube 164. these curve piece 163,163 -- the actuation wire 165,166 for curve actuation of a vertical pair is connected with the latest curve piece 163 among ... That is, the attachment section 167,168 for connecting the tip of the actuation wire 165,166 is formed in the vertical edge of the 1st curve piece 163.

[0070] As shown in drawing 16 , said actuation wire 165,166 is guided by the wire guide 173,174 of the lumen of the insertion section 151 later mentioned in the section of flexibility, while it meets up and down, and the guide ring 171,172 formed in the bend 157 at the curve piece 163 shows around so that it may insert in.

[0071] And the end face section of this actuation wire 165,166 is connected with the wire towage actuation device 178 which consists of a pinion 175 prepared in the control unit 152, and a rack 176,177 of the pair prepared so that this pinion 175 might be pinched. In addition, the curve operating knob which is not illustrated is attached in the revolving shaft 179 of a pinion 175.

[0072] The wire guide 173,174 to which it shows the actuation wire 165,166 in the section of flexibility of the insertion section 151 as shown in drawing 17 consists of a coil with a circular cross-section configuration which made the metal strands 181, such as stainless steel, close winding, for example, fixed path clearance is prepared and the actuation wire 165,166 is inserted in the interior of this coil, respectively. and -- while each wire guide 173,174 is arranged in accordance with vertical each inside of the flexible tube part 156, respectively -- the point and back end section -- each of the flexible tube part 156 -- attachment immobilization is carried out at a part for a point, and a back end part.

[0073] in addition, relation with the outer-diameter dimension a of the actuation wire



[ as opposed to / as shown in this drawing, when the inside diameter of  $\phi_{hia}$  and a wire guide 173,174 is set to  $\phi_{hib}$  for the outer-diameter dimension of the actuation wire 165,166 / the inside diameter  $b$  of a wire guide 173,174 ] 165,166, i.e., a ratio, --  $a/b$  is set up so that the relation of  $0.78 \leq a/b \leq 0.95$  may be realized.

[0074] for this reason, the ratio [ as opposed to / as shown in drawing 18 / the inside diameter  $b$  of a wire guide 173,174 ] of the outer-diameter dimension  $a$  of the actuation wire 165,166, when  $a/b$  is  $a/b < 0.78$  From the path clearance of a wire guide 173,174 and the actuation wire 165,166 becoming large The amount of tension of the actuation wire 165,166 by the side of a control unit can be absorbed within the flexible tube part 156 by the slack of the actuation wire 165,166 within a wire guide 173,174, driving force by the side of a control unit cannot be transmitted to a bend 157, and a desired curve include angle cannot be obtained.

[0075] moreover, the ratio [ as opposed to / as shown in drawing 19 / the inside diameter  $b$  of a wire guide 173,174 ] of the outer-diameter dimension  $a$  of the actuation wire 165,166 -- when  $a/b$  is  $0.95 < a/b$ , if it becomes, a desired curve include angle can be somehow obtained by enlarging ability whose flexible tube part 156 is in a straight condition and which pulls the actuation wire 165,166. However, if the flexible tube part 156 is in curve conditions, such as a loop state, as shown in drawing 20 , path clearance of the actuation wire 165,166 and a wire guide 173,174 can become still smaller, frictional force can increase sharply, driving force by the side of a control unit cannot fully be transmitted to a bend 157, and a desired curve include angle cannot be obtained.

[0076] Thus, without becoming a suitable value about the path clearance of an actuation wire and a wire guide, and enlarging mutual friction with easy structure by preparing the relation of  $0.78 \leq a/b \leq 0.95$  between the outer-diameter dimension  $a$  of an actuation wire, and the inside diameter  $b$  of a wire guide, the slack of the actuation wire to a wire guide (play) can be lessened, and a desired curve include angle can be obtained. Even if the insertion division manager is a long endoscope, with easy structure, the amount of tension which performs curve actuation can be certainly transmitted to a bend, and a desired curve angle can be acquired from this.

[0077] In addition, the frictional force between the actuation wire 165,166 and a wire guide 173,174 can be reduced by covering resin 191, such as Teflon coating, on the periphery front face of the actuation wire 165,166 which is a metal strand as shown in drawing 21 .

[0078] Moreover, a wire guide is not what is limited to a coiled form as mentioned above. Harden and constitute high elasticity members, such as the piano wire 201 located in a line in the actuation wire 165,166 and the direction of the same axle in the wire guide

200 as shown in drawing 22 , from resin 202, or [ two or more ] By arranging piano wire 201 in the periphery of the coil pipe 205 in the actuation wire 165,166 and the direction of the same axle, as shown in drawing 23 , fixing and constituting from low attachment 206 between the coil pipes 205 You may make it constitute the wire guide which cannot be easily buckled in shaft orientations and the direction of a path.

[0079] [Additional remark]

1. Solid state camera which arranges transparence optical member which prepares bump material and tooth-space member on solid state image sensor chip, and counters on said tooth-space member at micro lens in solid state camera which has tape carrier package tape for TAB on which bonding connection of inner lead is made through bump material prepared on solid state image sensor chip in which micro lens was formed on the photo-electric-conversion section which carries out photo electric conversion of photographic subject image, and this solid state image sensor chip at time of bump material formation process.

[0080] 2. Solid state camera of additional remark 1 publication with height of said tooth-space member higher than micro lens.

[0081] 3. Solid state camera of additional remark 1 publication which prepares said tooth-space member between said bump members and photo-electric-conversion sections.

[0082] 4. Image pick-up unit which carries out fitting maintenance of periphery section side face which does not arrange electrode of said cover glass at objective lens frame while preparing bay at least in part on periphery of circular cover glass, arranging electrode on side face of this bay in image pick-up unit which equips front face of CCD chip with cover glass and connecting this electrode to electrode of CCD chip electrically and to carry out.

[0083] 5. Endoscope which made hand side connecting location of point and bend which arranged image pick-up unit in endoscope which arranges \*\*\*\* unit which equipped point with optical system, solid state image sensor, and electrical part from solid state image sensor location of image pick-up unit with the biggest cross section.

[0084] 6. Endoscope of additional remark 6 publication which made rectangle configuration cross-section configuration of light guide arranged at tip side from solid state image sensor location of image pick-up unit with the biggest cross section, and made circular configuration cross-section configuration of light guide arranged at bend side from said solid state image sensor location.

[0085] 7. Endoscope [ made / it / the curve include angle which the curve piece which connected the actuation wire to the point of the insertion section in the endoscope which

has the bend which connects two or more curve pieces, enabling free rotation, and comes to connect a curve actuation wire with the curve piece by the side of a point, and the curve piece which adjoins this curve piece form become small in other curve pieces rather than the curve include angle form ].

[0086] 8. For the curve include angle of said curve piece, the distance of the rotation core of the curve piece which was formed when the shoulders of an adjacent curve piece ran, and connected said actuation wire, and the shaft orientations of the shoulder is the endoscope of additional remark 7 publication smaller than the distance of the rotation core of other curve pieces, and the shaft orientations of the shoulder.

[0087] 9. the curve include angle which the curve piece which connected said actuation wire, and the curve piece which adjoins this curve piece form -- said -- others -- the endoscope of the additional remark 7 publication which is 1/2 of the curve include angle which curve pieces form.

[0088] 10. The endoscope which constituted the relation between a wire guide bore and an actuation wire outer diameter from an  $O0.78 \leq \text{actuation wire outer diameter} / \text{wire guide bore} \leq 0.95O$  in the endoscope which constituted the bend of the insertion section by arranging two or more wire guides in insertion circles, and carrying out push length actuation of the actuation wire inserted in said each wire guide so that it might curve compulsorily.

[0089] 11. The endoscope of the additional remark 10 publication which covers plastic resin on said actuation wire periphery.

[0090] 12. The endoscope of the additional remark 11 publication whose plastic resin covered by said actuation wire periphery is Teflon.

[0091]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the small solid state camera which does not lose the lens effectiveness of a lens on chip established on the photo-electric conversion section of a CCD chip can be offered cheaply.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing in which drawing 1 thru/or drawing 3 start one example of this invention, and drawing 1 shows the outline configuration of an endoscope system.

[Drawing 2] The sectional view explaining the outline configuration of the point of an endoscope

[Drawing 3] The sectional view explaining the configuration of image pick-up equipment

[Drawing 4] It is drawing where drawing 4 thru/or drawing 6 start an image pick-up unit, and drawing 4 explains the outline configuration of an image pick-up unit.

[Drawing 5] The cross-sectional view showing the relation between a lens frame and an image pick-up unit

[Drawing 6] The transverse-plane sectional view showing the relation between a lens frame and an image pick-up unit

[Drawing 7] It is the sectional view in which drawing 7 and drawing 8 start the configuration of an endoscope point, and drawing 7 shows the outline configuration of an endoscope point.

[Drawing 8] The transverse-plane sectional view of an endoscope point

[Drawing 9] It is drawing in which drawing 9 thru/or drawing 14 start the configuration of a bend, and drawing 9 shows an endoscope.

[Drawing 10] The sectional view showing the outline configuration of a bend

[Drawing 11] Drawing showing the transverse-plane cross section of a curve piece

[Drawing 12] Drawing showing the concrete configuration of a curve piece

[Drawing 13] Drawing showing the curve angle of the 1st curve piece and the 2nd curve piece in a curve condition

[Drawing 14] Drawing showing the curve angle of curve pieces other than the 1st curve piece in a curve condition

[Drawing 15] It is the sectional view in which drawing 15 thru/or drawing 23 start the configuration of the actuation wire and wire guide which incurvate a bend, and drawing 15 shows the outline configuration of an endoscope.

[Drawing 16] The C-C sectional view of the endoscope of drawing 15

[Drawing 17] Drawing explaining a wire guide

[Drawing 18] the ratio of the outer-diameter dimension  $a$  of an actuation wire to the inside diameter  $b$  of a wire guide -- drawing showing an operation in case  $a/b$  is  $a/b < 0.78$

[Drawing 19] the ratio of the outer-diameter dimension  $a$  of an actuation wire to the inside diameter  $b$  of a wire guide -- drawing showing an operation in case  $a/b$  is  $a/b > 0.78$

[Drawing 20] Drawing showing the flexible tube part of a loop state

[Drawing 21] Drawing showing the condition of having carried out Teflon coating on an actuation wire

[Drawing 22] Drawing showing other configurations of a wire guide

[Drawing 23] Drawing showing another configuration of a wire guide

[Description of Notations]

25 -- Solid state image sensor

42 -- CCD chip (solid state image sensor chip)

44 -- Lens on chip (micro lens)

49 -- Cover glass (transparence optical member)

51 -- Tooth-space member

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-65579

(43) 公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/335		V		
A 6 1 B 1/04	3 7 2			
G 0 2 B 23/24		B		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-198827

(22) 出願日 平成6年(1994)8月23日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 長谷川 浩

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 宮▲崎▼ 敦之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 宮永 博文

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

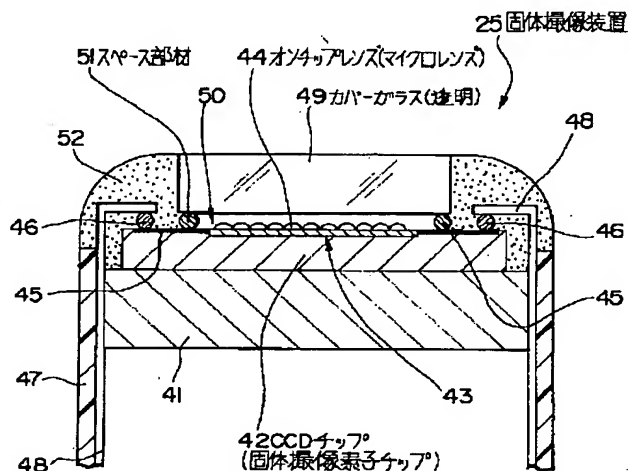
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 CCDチップの光電変換部上に設けたオンチップレンズのレンズ効果を失わない、小型の固体撮像装置を安価に提供すること。

【構成】 固体撮像装置25は、基板であるセラミックベース41の上にCCDチップ42をダイボンディングしている。このCCDチップ42の上面部には光電変換部43が設けられ、この表面上にカラーフィルタ、各画素毎に入射する光量を増大させるオンチップレンズ44を配設している。CCDチップ42に設けたオンチップレンズ44の前面には光電変換部43を保護するカバーガラス49がスペーサ51の上に配設され、オンチップレンズ44とカバーガラス49との間に空気層50を形成して、オンチップレンズ44のレンズ効果を低下させることが無いようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体像を光電変換する光電変換部上にマイクロレンズを形成した固体撮像素子チップと、この固体撮像素子チップ上に設けたバンプ材を介してインナーリードがボンディング接続されるTAB用フィルムキャリアテープを有する固体撮像装置において、バンプ材形成プロセス時、固体撮像素子チップ上にバンプ材とスペース部材とを設け、前記スペース部材上にマイクロレンズに対向する透明光学部材を配置することを特徴とする固体撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固体撮像素子上にマイクロレンズを設けて構成した固体撮像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、細長い挿入部を狭い管腔や体腔内に挿入して、体腔内の臓器などを観察する内視鏡が広く利用されている。このような内視鏡には、挿入部の先端部にCCDなどの固体撮像素子を備えた固体撮像装置を配設した電子内視鏡がある。この電子内視鏡は細長い挿入部を上述のように狭い管腔や体腔内に挿入しなければならないので、挿入部の先端部外径の細径化が望まれている。また、ビデオカメラの分野において軽量化・小型化が望まれ、CCDの小型化が図られている。

【0003】このように、内視鏡や小型ビデオカメラなどに設ける固体撮像装置は、より一層の小型化が要求され、前記CCDの小型化に伴い、画素サイズも小さくなり、CCDの感光部面積が小さくなり、CCDのイメージエリアに入射する被写体像の光量が減少して信号出力のレベルが次第に小さくなるという問題が発生するため、CCDチップの前面に直接マイクロレンズ（以下オンチップレンズと記載）を設ける一方、このオンチップレンズの前面にカバーガラスを配設して構成することにより、小型化及び高感度化の要求に答える固体撮像装置が提案されている。

【0004】前記CCDチップの前面にオンチップレンズを設ける固体撮像装置の場合、固体撮像装置の表面に設けるカバーガラスとオンチップレンズとの間に、レンズ効果を十分に生かすために空気層が必要となる。このため、特開平5-75935号公報や特開平5-110960号公報には、オンチップレンズとカバーガラスとの間に空気層を形成するため、CCDチップ上の縁辺部の少なくとも一部に壁状凸部を設けたり、カバーガラスの接着面外周に沿って一定高さの障壁を形成して空気層を設けるようにしていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特開平5-75935号公報や特開平5-110960号公報に示されるようにオンチップレンズとカバーガラスとの間に空気層を形成するためには、製造工程中に障壁

あるいは壁状凸部を設けるためのプロセスを追加しなければならなかった。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、CCDチップの光電変換部上に設けたオンチップレンズのレンズ効果を失わない、小型の固体撮像装置を安価に提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の固体撮像装置は、被写体像を光電変換する光電変換部上にマイクロレンズを形成した固体撮像素子チップと、この固体撮像素子チップ上に設けたバンプ材を介してインナーリードがボンディング接続されるTAB用フィルムキャリアテープを有する固体撮像装置であって、バンプ材形成プロセス時、固体撮像素子チップ上にバンプ材とスペース部材とを設け、前記スペース部材上にマイクロレンズに対向する透明光学部材を配置している。

## 【0008】

【作用】この構成によれば、マイクロレンズを形成した固体撮像素子チップ上にバンプ部材を形成するプロセス時に、この固体撮像素子チップ上にスペース部材を形成し、このスペース部材上にマイクロレンズに対向する透明光学部材を配置してマイクロレンズと透明光学部材との間に空気層を形成する。

## 【0009】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1ないし図3は本発明の一実施例に係り、図1は内視鏡システムの概略構成を示す図、図2は内視鏡の先端部の概略構成を説明する断面図、図3は撮像装置の構成を説明する断面図である。

【0010】図1に示すように内視鏡装置10は、内視鏡1、光源装置2、ビデオプロセッサ3及びモニタ4などで構成されている。前記内視鏡1は、細長で可撓性を有する挿入部11と、この挿入部11の後端に操作部12を連設している。この操作部12の側方からは可撓性のユニバーサルコード13を延設し、このユニバーサルコード13の端部に設けたコネクタ13aが光源装置2に着脱自在に接続されるようになっている。前記コネクタ13aからは、信号コード14が延出され、この信号コード14の端部に設けたコネクタ14aがビデオプロセッサ3に着脱自在に接続されるようになっている。なお、このビデオプロセッサ3にはモニタ4が接続されるようになっている。

【0011】前記細長で可撓性を有する挿入部11は、先端側から順に硬性の先端部15、湾曲自在な湾曲部16、可撓性を有する可撓管部17を接続し、図2に示すように内視鏡1の先端部15には図示しない照明窓や観察窓21aを備えた先端構成部材21を有し、この先端構成部材21に先端カバー22が取り付けられている。この先端カバー22は、先端構成部材21に対して回転自在となっており、手元側の内周面に形成した雌ねじ部

10

20

30

40

50

22aと、湾曲部16の管状部材31に形成した雄ねじ部31aとを螺合して先端部15と湾曲部16とを接続固定するようになっている。前記観察窓21aの内側には対物光学系23を配設したレンズ枠24、固体撮像装置として固体撮像装置25及びこの固体撮像装置25に接続された基板26などからなる撮像ユニット27が設けられている。そして、前記基板26から延出する複数の第1の信号線28...は、撮像ユニット27が収まる先端構成部材21の外周面に設けた第1の電極29に接続されている。一方、前記湾曲部16の先端側に配設されている管状部材31の先端部内周面には前記第1の電極29に接触する第2の電極32が設けられている。この第2の電極32に接続されている信号線33は、挿入部11、操作部12、ユニバーサルコード13、コネクタ13a及び信号コード14内を挿通してコネクタ14aに延出している。

【0012】すなわち、前記先端カバー22の雌ねじ部22aと前記管状部材31の雄ねじ部31aとを螺合接続することによって、前記第1の電極29と第2の電極32が電気的に接続され、前記固体撮像装置25は前記コネクタ14aをビデオプロセッサ3に接続することによって駆動される一方、この固体撮像装置25からの出力信号がビデオプロセッサ3に伝送されて映像信号に処理され、モニタ4に表示されるようになっている。

【0013】なお、前記撮像ユニット27の後端部を先端構成部材21から突出させ、この撮像ユニット後端部外周面に第1の電極29を設けるようにしてもよい。

【0014】また、図示しない照明窓の内側には配光レンズが装着され、この配光レンズの後端面には、ファイババンドルよりなる図示しないライトガイドのライトガイド先端部が臨まれている。このライトガイドは、挿入部11、操作部12及びユニバーサルコード13内を挿通してコネクタ13aに配設され、このコネクタ13aに配設されたライトガイド後端面に光源装置内の光源ランプから出射される照明光が入射するようになっている。

【0015】ここで、固体撮像装置25について説明する。図3に示すように固体撮像装置25は、基板であるセラミックベース41の上にCCDチップ42をダイボンディングしている。このCCDチップ42の上面部には被写体像からの入射光を光電変換する光電変換部43が設けられ、光電変換部43の表面上には、いわゆる同時式によるカラー撮像を行うための色分離用のカラーフィルタ（不図示）がオンチップで配設され、このカラーフィルタの上面に各画素毎に入射する光量を増大させるオンチップレンズ44を配設している。また、前記CCDチップ42の周囲には、前記光電変換部43に近接し、この光電変換部43に導通する複数のパッド電極45...が設けられている。そして、これら各パッド電極上に金、半田または導電粒子などからなるバンブ材

46を設け、このバンブ材46上にTAB（Tape Automated Bonding）用フィルムキャリア47に設けたインナーリード48を配置して導通接続している。

【0016】一方、CCDチップ42に設けたオンチップレンズ44の前面には光電変換部43を保護する透明光学部材として例えばカバーガラス49が対設している。そして、前記オンチップレンズ44のレンズ効果を低下させることが無いように、前記オンチップレンズ44とカバーガラス49との間に空気層50を形成する。

【0017】この空気層50は、CCDチップ上のバンブ材46と光電変換部43との間のCCDチップ上にスペース部材としてスペーサー51を設け、このスペーサー51の上にカバーガラス49を配置して形成される。

【0018】すなわち、前記バンブ材形成プロセス時にバンブ材46を設けるついでに、前記バンブ材46と光電変換部43との間のCCDチップ上に前記バンブ材46と同材質のスペーサー51を設け、このスペーサー51の上にカバーガラス49を配置して前記カバーガラス49の側面部、インナーリード48、CCDチップ42の周辺部及びセラミックベース41の周辺部を封止用樹脂52で封止して形成される。

【0019】前記バンブ材形成プロセス時にCCDチップ上に設けられるバンブ材46の形状寸法精度は公差±0.5μm内に収まる。このため、スペーサー51の形状寸法精度が前記バンブ材46と同様に公差±0.5μm内に収められるので、カバーガラス49をCCDチップ42に対して極めて高い精度で平行に配置することができる。

【0020】なお、封止用樹脂52の粘度を塗布時に調整することによって、封止用樹脂52の空気層側への入り込みを防止することができる。また、前記スペーサー51の高さは、オンチップレンズ44の厚さよりも高くなるように形成されている。さらに、このフィルムキャリア47の他端のインナーリード48と前記基板26とは電気的に接続されている。

【0021】このように、カバーガラスとCCDチップとの間にスペーサーとしてスペース部材を設けることにより、カバーガラスとオンチップレンズとの間に空気層を確保することができるので、オンチップレンズのレンズ効果を十分に発揮することができる。

【0022】また、カバーガラスとオンチップレンズとの間に空気層を確保するためにカバーガラスとCCDチップとの間に設けるスペース部材を、バンブ材形成プロセス時に、バンブ材を設けるのと同時に、高精度のスペース部材をCCDチップ上のバンブ材と光電変換部との間に簡単、且つ、低コストで設けることができる。

【0023】さらに、スペース部材をバンブ材形成プロセス時に形成するため、このスペース部材の形状寸法が、バンブ材同様±0.5μm以下の公差内に収まって、高精度に形成されるので、このスペース部材の上に



配置するカバーガラスがCCDチップに対して高精度に配置されるので、このカバーガラスを基準面にして他の光学要素を精度良く配設することができるので、CCDチップに対する他の光学要素の平行度が高くなり、撮像部の光学性能が全般的に向上する。

【0024】又、先端構成部材の外周部に設けた第1の電極と、管状部材の内周面に設けた第2の電極とで電氣的に接続しているため、従来先端構成部材に設けていたコネクタピン及び配線のためのスペースが不要となり、硬質の先端構成部材の長さを短くした湾曲部に着脱可能な先端部を提供することができる。

【0025】ところで、内視鏡を製造するにあたり、先端部を含む挿入部の細径化は最重要課題の1つであり、特に、固体撮像素子を用いる内視鏡では、対物光学系を含む撮像素子周辺の実装をいかに小型化するかが、先端部細径化のポイントになっている。

【0026】このため、固体撮像素子実装時、基板に設けた電極と固体撮像素子表面の電極とをバンパなどを用いて直接接続して小型化するようにしていた。例えば、特開平3-18344号公報には透明基板の配線パターンとCCDの電極とを接着するものが示されている。しかし、透明基板がCCDに比べ大きく、対物レンズ系との接続の際、レンズ枠以外に鏡筒を用いねばならないので、必ずしも小型化に適した構成ではなかった。また、USP5021888号にはCCDとカバーガラスをバンパ接続したものが示されている。しかし、この実装部に対物レンズを接続するには接続用部材が必要であり、組立性が悪く、接続部が大きくなって対物レンズを含む先端部の小型化には不適當であった。

【0027】そこで、本実施例では図4に示すように対物光学系のレンズ枠61と小型高密度実装されたCCDチップ42の前面に配設した電極付きカバーガラス62とを直接電氣的に接続することによって撮像ユニット63の小型化及び組立性の向上を図るため、円形のカバーガラス60の円周上に直線部60aを設け、この直線部60aの側面に電極62aを設けた電極付きカバーガラス62を形成し、この電極付きカバーガラス62の電極62aとCCDチップ42の電極とを電氣的に接続する一方、前記電極付きカバーガラス62の円周側面部に対物レンズ枠61を嵌合保持して撮像ユニット63を構成している。

【0028】すなわち、図5及び図6に示すようにこの電極付カバーガラス62の直線部60aの電極62aは、CCDチップ側面の下部まで設けられているので、前記CCDチップ42と電極付カバーガラス62との間にバンパ部材46を設けることによって、CCDチップ42と電極付カバーガラス62とを電氣的に接続している。

【0029】また、電極付きカバーガラス62の直線部側面に設けた電極62aと基板64とはCCDチップ4

2と電極付きカバーガラス62との電氣的接続と同様にバンパACF（異方性導電フィルム）65などを用いて電氣的に接続している。

【0030】さらに、電極付きカバーガラス62とレンズ枠61とは、電極付きカバーガラス62の電極62aが設けられていない円周部側面と、レンズ枠61の内周面とを嵌合させて接続している。このとき、レンズ枠61が金属製であってもカバーガラス62の円周部には電極が設けられていないので、カバーガラス62とレンズ枠61とを嵌合接続しても、電氣的不具合は生じない。

【0031】なお、基板64には必要最小限の電気部品66が搭載されており、この基板64の後端側に信号線67が接続される。そして、信号線67と基板64との接続部を樹脂性接着剤68などで封止して強度を確保している。

【0032】このように、カバーガラスに直線部を形成し、この直線部に電極を設けた電極付きカバーガラスとCCDチップとを電氣的に接続する一方、この電極付きカバーガラスの電極が設けられていない円周部側面と、レンズ枠の内周面とを絶縁部材を介することなく、直接嵌合接続することによって撮像ユニットの小型化を図ることができる。

【0033】ところで、内視鏡を製造するにあたり、先端部を含む挿入部の細径化は最重要課題である。固体撮像素子を備えた撮像ユニットを配設した先端部と湾曲部とを接続して構成される内視鏡には、先端部と湾曲部とが、撮像ユニットの固体撮像素子より手元側で接続する構造のものと、固体撮像素子よりも先端側で接続する構造のものがある。

【0034】固体撮像素子より手元側で先端部と湾曲部とを接続する構造の内視鏡としては実願平1-13943号公報の第1図に固体撮像素子を撮像ユニットとして構成していないものが示されている。このように固体撮像素子をユニット化していないと組立性が悪く、ピント精度の良い内視鏡を提供することが難しい。

【0035】また、実開平1-181017号公報の第1図には撮像ユニットの外径を固体撮像素子部に対して略同一径に形成したものが示されている。このように撮像ユニットの外径と固体撮像素子とを同一径にすると、通常の撮像ユニットにおいて、固体撮像素子の断面積が最大であるので、充填率の高い内視鏡先端部の充填率がさらに高くなってしまふことにより、先端空間部を有効利用することができない。

【0036】一方、固体撮像素子より先端側で先端部と湾曲部とを接続する構造の内視鏡としては、特開昭61-163315号公報の第2図に撮像ユニットの固体撮像素子部の断面積が他の部分に比べて大きく形成したものが示されている。このように固体撮像素子部を最大径とした撮像ユニットでは、先端部と湾曲部とを固体撮像素子の先端側で接続する際、先端部側の外径が大きくな

る一方で、撮像ユニット後端部側の小さくなった外径部分を備えた内視鏡空間部が有効に利用されていない。

【0037】本実施例では、内視鏡の先端部を構成する先端構成部材を撮像ユニットの断面積が最大となる固体撮像素子後方まで延長し、内蔵物の充填率に余裕のある位置で湾曲部を接続することにより先端部の細径化を図っている。

【0038】図7に示すように内視鏡70の先端部71には対物光学系72を収めたレンズ枠73と、光学フィルタ74と、固体撮像素子として例えばCCD75と、信号を処理する回路基板76が配設され、前記CCD75のリード及び回路基板76には信号線77が接続されている。これらCCD75や回路基板76及び信号線77の周囲は、例えば接着剤78で一体的に封止されて撮像ユニット80を構成している。なお、この撮像ユニット80は、CCD75を配設した位置の断面積が最大となっている。

【0039】前記撮像ユニット80は、CCD75の撮像面上に被写体像が結像するようにレンズ枠73の位置を調整して嵌合固定されている。また、このレンズ枠73の外周には、先端部本体81との光軸方向の位置決めを行う突起部82が全周に渡って設けられており、このレンズ枠73に設けた突起部82を先端部本体81に突き当てて嵌合固定することによって、先端部本体81とレンズ枠73との位置出しが行われるようになっている。

【0040】先端部本体81には、観察光学系と共に、照明光学系としてライトガイド83が配設されている。このライトガイド83は、図8の(a)に示すように撮像ユニット80の断面積が最大であるCCD75の近傍では断面形状が略矩形形状に成形され、同図の(b)に示すようにこのCCD75より後方側では断面形状を略円形状に成形して湾曲部84へ挿通している。

【0041】この先端部本体81は、撮像ユニット80の断面積が最大であるCCD75の後方側まで延出しており、この先端部本体81の後方側端部には湾曲部84を構成する第1の湾曲駒85が接着剤にて接着接続されている。

【0042】この先端部本体81と第1の湾曲駒85との接続部には、先端部本体81と湾曲管第1の湾曲駒85とのそれぞれに径の異なる孔がけられており、この孔にピン86を嵌入することにより、接着剤が破壊されても先端部本体81と第1の湾曲駒85とが脱落しないようになっている。また、先端部本体81と第1の湾曲駒85との接続部の外周にカバー部材87を被覆して、前記ピン86が嵌入されている部分の水密を確保している。

【0043】一方、前記湾曲部84を構成する第1の湾曲駒85の内径は、先端側から第1関節部88に向かう撮像ユニット硬質部80aに相当する位置まで内蔵物の

収納スペースを確保することができるよう形成してある。。

【0044】なお、先端部本体81の対向する位置には固定用溝91が設けられており、この固定用溝91に嵌挿される固定ピン92及び固定リング93によって外皮ブレード94が内視鏡先端部本体81に接続固定されている。また、先端部本体81に、光学アダプター100を取り付けるための取付ねじ89と、光学アダプター100との位置決めをするための位置決め面90とを設けることにより、先端部本体81と光学アダプター100の観察窓101及び照明窓102とが一致するようになっている。

【0045】このように、内視鏡を構成する先端部と湾曲部とを撮像ユニットの断面積が最大となる固体撮像素子の後方側で、内視鏡内蔵物の充填率の少ない位置で接続することにより、内蔵物を収納する内径を十分に確保することができると共に、内視鏡の先端部の外径を細径化することが可能となる。

【0046】また、撮像ユニットの断面積が最大となる固体撮像素子部でライトガイドの断面形状を略矩形形状になるように配置し、この固体撮像素子の後方側の撮像ユニットの断面積が小さくなった空間部分でライトガイドの断面形状を略円形状にして湾曲部内を挿通させることによって先端部の空間部を有効に利用することができる。

【0047】さらに、レンズ枠の外周に、先端部本体との位置決め用の突起部を設けることにより、突起部を先端部本体に突き当てて接着固定することで、レンズ枠を所定の位置に配置することができるので、撮像ユニットを先端部本体に固定する際の光学アダプターとの煩わしい調整作業が不要となり、組立作業性が大幅に向上すると共に、突起部に塗布した接着剤で水密性が向上する。

【0048】又、湾曲部を構成する第1湾曲駒の内径を先端部から第1関節部側に向かう撮像ユニット硬質部端に相当する位置まで拡張に形成することにより、内視鏡先端部の内径を確保することができる一方で、対物光学系を内蔵した内視鏡先端部と湾曲部との間を固体撮像素子及び関係部品を収容するように連結筒で接続したものに比べ、部材点数が削減でき、内視鏡先端部から湾曲部第1関節までの長さを短くすることができる。

【0049】更に、前記光学アダプターを着脱自在にすることにより、光学アダプタを交換することにより、異なった画角や観察深度で被検体を観察することができる。

【0050】ところで、内視鏡の挿入部先端側に設ける湾曲部は、複数の湾曲駒を回動自在に接続して構成されている。そして、湾曲部の最先端に位置する第1の湾曲駒に操作ワイヤの一端を口付けなどで固定し、操作ワイヤの他端が接続されている操作部を押引きすることで、操作ワイヤを進退させて湾曲部が湾曲するようにし

10

20

30

40

50

ていた。

【0051】この湾曲部を構成する湾曲駒としては、実開平2-106201号公報に示されるように、湾曲部を湾曲させたとき、端面の肩口どうしが突き当たるようにした湾曲駒が用いられており、隣合う湾曲駒どうして形成する湾曲角度は、湾曲部最先端の操作ワイヤがロウ付けや半田付けなどで接続されている湾曲駒とその隣合う湾曲駒とが形成する湾曲角度と、その他の隣合う湾曲駒どうしが形成する湾曲角度とが、ほぼ同じ角度となるように構成されていた。

【0052】そして、前記操作ワイヤをろう付けなどで湾曲駒に接続した部分は、接続部付近のワイヤが熱せられているためワイヤが脆弱になっている。また、前記接続部近傍にはロウや半田がワイヤにしみ込んでいるため、このロウや半田のしみ込んでいる部分と、ロウや半田のしみ込んでいない部分との境界部に曲げ応力が集中し易くなる。したがって、操作ワイヤが接続されている第1の湾曲駒が、他の湾曲駒と同様の湾曲角度で曲げられると、接続部のワイヤに比較的大きな曲げ応力が加わり、これを繰り返すことにより操作ワイヤが破断するおそれがあった。

【0053】そこで、操作ワイヤを接続する第1の湾曲駒と、この第1の湾曲駒に隣り合う湾曲駒とで形成する湾曲角度(A)が、その他の隣り合う湾曲駒どうして形成する湾曲角度(B)よりも、小さく形成することにより、繰り返し湾曲操作を行なっても操作ワイヤが破断することのないようにすることができる。

【0054】図9に示すように内視鏡110は、操作部111、可撓管112、湾曲部113、硬質の先端構成部114を順次接続して挿入部108を形成している。

【0055】図10に示すように湾曲部113は、複数の略円筒状に形成した湾曲駒115、115...から構成されており、湾曲駒115の両端には湾曲駒115どうしを連結するための舌状の連結部115aが設けられている。

【0056】すなわち、湾曲部113は、先端側部より操作部側に第1の湾曲駒115、第2の湾曲駒115...を備え、隣合う第1の湾曲駒115と第2の湾曲駒115及び第2の湾曲駒115と第3の湾曲駒115...を各湾曲駒の連結部115aの回転中心に設けた孔部をリベットなどで直列方向に回転自在に連結して、最も先端部側の第1の湾曲駒115も、最も操作部側の湾曲駒115も全て回転自在に連結して、2方向に湾曲可能な湾曲部113を構成している。

【0057】そして、湾曲部113を構成するこれら湾曲駒115、115...のうち、最先端に位置する第1の湾曲駒115を先端構成部114に接続し、最後端に位置する湾曲駒115を可撓管112に接続し、これら湾曲駒115、115...に弾性チューブ116及び外皮の網管117を被覆して湾曲部112を形成して

いる。

【0058】図11に示すように各湾曲駒115、115...の周壁にはこの周壁の一部を内側に打出して形成した一对のワイヤ挿通部118が設けられており、これらワイヤ挿通部118、118...に操作ワイヤ119を挿通している。この操作ワイヤ119の先端部は先端部側に位置する第1の湾曲駒115のワイヤ挿通部118に、ロウ付けまたは半田付けによって固定されている。そして、前記操作ワイヤ119の他端部は、挿入部内を挿通して操作部内に導かれ、操作部111に設けたアングルレバー111aに接続されている。そして、操作部111に設けたアングルレバー111aを操作することによって湾曲部113を湾曲操作することができるようにになっている。

【0059】図12に示すように操作ワイヤ119を第1の湾曲駒115にロウ付けや半田付けで固定するとき、操作ワイヤ119にはワイヤ挿通部118の端部Aから操作部側に例えば0.5~1mm程度の範囲に熱が加わり、その部分が他の部分よりも脆弱になってしまう。また、同時に、前記操作ワイヤ119にも端部Aから操作部側へロウあるいは半田が例えば0.5~1mm程度しみ出して、この部分が他の部分に比べて硬質になってしまい、この操作ワイヤ119の硬質部と軟質部との境界部分に、曲げなどの際に発生する応力が集中し易くなり、繰り返し曲げ等に対する耐性が他の部分より低くになってしまう。

【0060】このため、第2の湾曲駒115より操作部側に配設されている各湾曲駒115の回転中心とそれぞれの肩口120まで軸方向の距離 $\alpha$ と、第1の湾曲駒115と第2の湾曲駒115の回転中心と肩口121の軸方向の距離 $\beta$ との関係を $\alpha > \beta$ となるように設定している。なお、本実施例においては $\beta = 0$ とする。

【0061】上述のように構成した湾曲部113に例えば湾曲をかけると、隣合う湾曲駒の肩口120と肩口121や肩口120と肩口120とが当接する。このとき、図13に示すように第1の湾曲駒115とこの第1の湾曲駒115に隣合う第2の湾曲駒115とで形成する湾曲角度を $X^\circ$ となり、図14に示すようにその他の湾曲駒115どうしが形成する湾曲角度は $Y^\circ$ となる。このとき、距離 $\alpha$ と距離 $\beta$ との間には $\alpha > \beta$ 及び $\beta = 0$ の関係があるので、本実施例では $\beta = 0$ としているので $X^\circ = Y^\circ / 2$ であり、 $X^\circ < Y^\circ$ の関係が成立する。

【0062】このように、湾曲部を構成する湾曲駒の隣合う湾曲駒で形成する湾曲角度を従来のようにすべて同じ湾曲角度にするのではなく、第1の湾曲駒とこの第1の湾曲駒に隣合う第2の湾曲駒とで形成する湾曲角度をその他の湾曲駒どうしが形成する湾曲角度より小さくすることにより、曲げ耐性が熱により脆弱している操作ワイヤ固定部付近の操作ワイヤに加わる繰り返し曲げのレベルを小さくすることができるので、繰り返しの湾曲操

10

20

30

40

50

作が行なわれても操作ワイヤの破断する可能性を従来よりも小さくすることができる。

【0063】ところで、一般的に内視鏡の湾曲部の湾曲操作は、挿入部内に湾曲操作用のワイヤを挿通し、このワイヤを進退させることによって行っている。ところが、工業用の配管内検査用内視鏡など挿入部の長いものでは、内視鏡挿入部内を挿通するワイヤとこのワイヤを案内するワイヤガイドとの間のクリアランス（遊び）が大きいと挿入部内でワイヤに弛みが生じ、操作部のワイヤ操作がワイヤの弛みによって吸収されてしまい、操作部の操作と湾曲部の湾曲動作とが対応しなくなることがあった。

【0064】このため、挿入部内での操作ワイヤの弛みをなくす目的から、ワイヤガイドとワイヤとの間のクリアランスを小さくすることが考えられるが、ワイヤガイドとワイヤとの間のクリアランスを小さくすると、ワイヤとワイヤガイドとの摩擦力が大きくなり、操作部側での操作力量が抵抗を受けて減衰され、湾曲部を所望の湾曲角度に湾曲させることができなくなったり、所望の湾曲角度を得るために操作部を大きな操作力量で操作しなければならなくなってしまう。

【0065】この問題を解決するため特開平1-313037号公報には、挿入部内を挿通するワイヤの弛みをなくし、ワイヤとワイヤガイドとの摩擦力によって操作力量が減衰しないようにするため、湾曲部後端に水素ガスを給排させることにより、操作ワイヤを進退させる駆動装置を設けることで、内視鏡挿入部が長くなっても、湾曲部を直接動かす操作ワイヤが長くならず、操作ワイヤに弛みのない構成としている。しかしながら、上記構成では挿入部内に駆動装置を設けなければならず、所望の湾曲角度は得られるようになるが、挿入部の外径が太径で、構造が複雑になるという問題がある。

【0066】そこで、本実施例では挿入部の長い内視鏡であっても、挿入部の外径を太径とすることなく、操作ワイヤとこのワイヤを案内するワイヤガイドとのクリアランスを最適寸法に設定して、構造が簡単で所望の湾曲角度を得られる内視鏡を提供するようにしている。

【0067】図15に示すように内視鏡150は挿入部151、操作部152及びライトガイドケーブル153などを有し、ライトガイドケーブル153の後端部には図示しない光源装置に接続するコネクタ154が設けられている。

【0068】前記挿入部151は、可撓管部156、湾曲部157及び先端部158を接続し、この先端部158には対物レンズ159、図示しない照明光学系などが設けられている。この対物レンズ159にはイメージガイド160が光学的に接続されており、このイメージガイド160は挿入部151内を挿通して操作部152まで導かれ、操作部152の後端部に位置する接眼部161に接続されている。また、図示しない照明窓に接続さ

れるライトガイド169は、挿入部151、操作部152及びライトガイドケーブル154を挿通してコネクタ154のライトガイド管155に達している。

【0069】前記湾曲部157は複数の湾曲駒163、163...を軸方向に回動自在に直列方向に接続して例えば上下方向へ湾曲するようになっており、これら回動自在の湾曲駒163、163...の外側を外皮チューブ164で被覆している。これら湾曲駒163、163...のうち、最先端の湾曲駒163には上下一対の湾曲操作用の操作ワイヤ165、166が連結されている。すなわち、第1の湾曲駒163の上下端には操作ワイヤ165、166の先端を連結するための取付部167、168が設けられている。

【0070】図16に示すように前記操作ワイヤ165、166は、挿入部151の内腔の例えば、上下に沿って挿通するように、湾曲部157内においては湾曲駒163に形成したガイドリング171、172によって案内される一方、可撓管内部においては後述するワイヤガイド173、174によって案内されるようになって

いる。

【0071】そして、この操作ワイヤ165、166の基端部は、操作部152に設けたピニオン175と、このピニオン175を挟持するように設けた一対のラック176、177とからなるワイヤ牽引操作機構178に連結されている。なお、ピニオン175の回転軸179には図示しない湾曲操作ノブが取り付けられている。

【0072】図17に示すように挿入部151の可撓管内部において操作ワイヤ165、166を案内するワイヤガイド173、174は、断面形状が円形な例えば、ステンレスなどの金属製素線181を密巻きにしたコイルからなり、このコイル内部に一定のクリアランスを設けてそれぞれ操作ワイヤ165、166が挿通されるようになっている。そして、各ワイヤガイド173、174は、可撓管部156の上下各内面に沿ってそれぞれ配設されると共に、その先端部と後端部は、可撓管部156のそれぞれ先端部分と後端部分に取付固定される。

【0073】なお、同図に示すように操作ワイヤ165、166の外径寸法を $\phi a$ 、ワイヤガイド173、174の内径寸法を $\phi b$ としたとき、ワイヤガイド173、174の内径寸法 $b$ に対する操作ワイヤ165、166の外径寸法 $a$ との関係、すなわち、 $a/b$ を、 $0.78 \leq a/b \leq 0.95$ の関係が成り立つように設定している。

【0074】このため、図18に示すようにワイヤガイド173、174の内径寸法 $b$ に対する操作ワイヤ165、166の外径寸法 $a$ の比 $a/b$ が、 $a/b < 0.78$ であるときは、ワイヤガイド173、174と操作ワイヤ165、166とのクリアランスが大きくなることから、操作部側での操作ワイヤ165、166の引張り量がワイヤガイド173、174内での操作ワイヤ16

10

20

30

40

50

5, 166の弛みにより可撓管部156内で吸収されて、操作部側の駆動力を湾曲部157に伝達することができず、所望の湾曲角度を得ることができない。

【0075】また、図19に示すように、ワイヤガイド173, 174の内径寸法bに対する操作ワイヤ165, 166の外径寸法aの比 $a/b$ が $0.95 < a/b$ であるときは、可撓管部156がストレート状態であるならば、操作ワイヤ165, 166を引張る力量を大きくすることによって、なんとか所望の湾曲角度を得ることはできる。しかし、図20に示すように可撓管部156がループ状態など湾曲状態であるならば、操作ワイヤ165, 166とワイヤガイド173, 174とのクリアランスがさらに小さくなって摩擦力が大幅に増大し、操作部側の駆動力を湾曲部157に十分に伝達することができず、所望の湾曲角度を得ることができない。

【0076】このように、操作ワイヤの外径寸法aと、ワイヤガイドの内径寸法bとの間に、 $0.78 \leq a/b \leq 0.95$ の関係を設けることによって、操作ワイヤとワイヤガイドとのクリアランスを適切な値となり、簡単な構造で、互いの摩擦を大きくすることなく、且つ、ワイヤガイドに対する操作ワイヤの弛み(遊び)を少なくでき、所望の湾曲角度を得ることができる。このことから、挿入部長が長い内視鏡であっても、簡単な構造にて、湾曲操作を行う引張り量を確実に湾曲部に伝達でき、所望の湾曲角を得ることができる。

【0077】なお、図21に示すように金属素線である操作ワイヤ165, 166の外周表面にテフロンコーティング等、樹脂191を被覆することにより操作ワイヤ165, 166とワイヤガイド173, 174との間の摩擦力を減らすことができる。

【0078】また、ワイヤガイドは上記のようにコイル状に限定されるものではなく、図22に示すようにワイヤガイド200を操作ワイヤ165, 166と同軸方向に複数並んだピアノ線201など高弾性部材を樹脂202にて固めて構成したり、図23に示すようにコイルパイプ205の外周に操作ワイヤ165, 166と同軸方向にピアノ線201を並べて、コイルパイプ205との間でロウ付け206にて固定して構成することにより、軸方向にも、径方向にも座屈し難いワイヤガイドを構成するようにしてもよい。

【0079】〔付記〕

1. 被写体像を光電変換する光電変換部上にマイクロレンズを形成した固体撮像素子チップと、この固体撮像素子チップ上に設けたバンプ材を介してインナーリードがボンディング接続されるTAB用フィルムキャリアテープを有する固体撮像装置において、バンプ材形成プロセス時、固体撮像素子チップ上にバンプ材とスペース部材とを設け、前記スペース部材上にマイクロレンズに対向する透明光学部材を配置する固体撮像装置。

【0080】2. 前記スペース部材の高さが、マイクロ

レンズよりも高い付記1記載の固体撮像装置。

【0081】3. 前記スペース部材を、前記バンプ部材と光電変換部との間に設ける付記1記載の固体撮像装置。

【0082】4. CCDチップの前面にカバーガラスを備える撮像ユニットにおいて、円形のカバーガラスの円周上の少なくとも一部に直線部を設け、この直線部の側面に電極を配置し、この電極をCCDチップの電極に電気的に接続する一方、前記カバーガラスの電極を配置しない円周部側面を対物レンズ枠に嵌合保持する撮像ユニット。

【0083】5. 先端部に光学系と、固体撮像素子と、電気部品とを備えた接像ユニットを配設する内視鏡において、撮像ユニットを配設した先端部と湾曲部との接続位置を断面積が最も大きな撮像ユニットの固体撮像素子位置より手元側にした内視鏡。

【0084】6. 断面積が最も大きな撮像ユニットの固体撮像素子位置より先端側に配置されるライトガイドの断面形状を矩形形状にし、前記固体撮像素子位置より湾曲部側に配置されるライトガイドの断面形状を円形形状にした付記6記載の内視鏡。

【0085】7. 挿入部の先端部に、複数の湾曲駒を回動自在に連結し、湾曲操作ワイヤを先端部側の湾曲駒に接続してなる湾曲部を有する内視鏡において、操作ワイヤを接続した湾曲駒と、この湾曲駒に隣接する湾曲駒が形成する湾曲角度が、その他の湾曲駒どうしが形成する湾曲角度よりも、小さくなるようにした内視鏡。

【0086】8. 前記湾曲駒の湾曲角度は、隣り合う湾曲駒の肩口どうしが突き当たることによって形成され、前記操作ワイヤを接続した湾曲駒の回動中心と肩口の軸方向の距離が、他の湾曲駒の回動中心と肩口の軸方向との距離よりも小さい付記7記載の内視鏡。

【0087】9. 前記操作ワイヤを接続した湾曲駒と、この湾曲駒に隣接する湾曲駒が形成する湾曲角度が、前記他の湾曲駒どうしが形成する湾曲角度の $1/2$ である付記7記載の内視鏡。

【0088】10. 複数のワイヤガイドを挿入部内に配設し、前記各ワイヤガイドに挿通した操作ワイヤを押し引き操作することにより、挿入部の湾曲部を強制的に湾曲するよう構成した内視鏡において、ワイヤガイド内径と操作ワイヤ外径との関係を◎

$0.78 \leq \text{操作ワイヤ外径} / \text{ワイヤガイド内径} \leq 0.95$ ◎

で構成した内視鏡。

【0089】11. 前記操作ワイヤ外周にプラスチック樹脂を被覆する付記10記載の内視鏡。

【0090】12. 前記操作ワイヤ外周に被覆されるプラスチック樹脂がテフロンである付記11記載の内視鏡。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、C Dチップの光電変換部に設けたオンチップレンズのレンズ効果を失わない、小型の固体撮像装置を安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図3は本発明の一実施例に係り、図1は内視鏡システムの概略構成を示す図

【図2】内視鏡の先端部の概略構成を説明する断面図

【図3】撮像装置の構成を説明する断面図

【図4】図4ないし図6は撮像ユニットに係り、図4は10撮像ユニットの概略構成を説明する図

【図5】レンズ枠と撮像ユニットとの関係を示す横断面図

【図6】レンズ枠と撮像ユニットとの関係を示す正面断面図

【図7】図7及び図8は内視鏡先端部の構成に係り、図7は内視鏡先端部の概略構成を示す断面図

【図8】内視鏡先端部の正面断面図

【図9】図9ないし図14は湾曲部の構成に係り、図9は内視鏡を示す図

【図10】湾曲部の概略構成を示す断面図

【図11】湾曲駒の正面断面を示す図

【図12】湾曲駒の具体的構成を示す図

【図13】湾曲状態における第1の湾曲駒と第2の湾曲駒との湾曲角を示す図

【図14】湾曲状態における第1の湾曲駒以外の湾曲駒どうしの湾曲角を示す図

【図15】図15ないし図23は湾曲部を湾曲させる操作ワイヤとワイヤガイドとの構成に係り、図15は内視鏡の概略構成を示す断面図

【図16】図15の内視鏡のC-C断面図

【図17】ワイヤガイドを説明する図

【図18】ワイヤガイドの内径寸法bに対する操作ワイヤの外径寸法aの比 $a/b$ が、 $a/b < 0.78$ であるときの作用を示す図

【図19】ワイヤガイドの内径寸法bに対する操作ワイヤの外径寸法aの比 $a/b$ が、 $a/b > 0.78$ であるときの作用を示す図

【図20】ループ状態の可撓管部を示す図

【図21】操作ワイヤにテフロンコーティングした状態を示す図

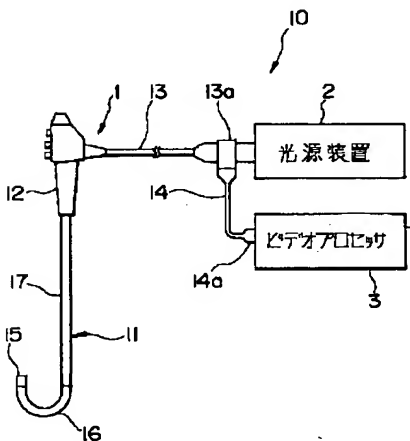
【図22】ワイヤガイドの他の構成を示す図

【図23】ワイヤガイドの別の構成を示す図

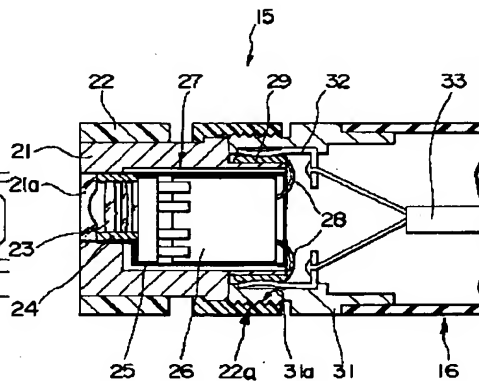
【符号の説明】

- 25…固体撮像素子  
42…CCDチップ(固体撮像素子チップ)  
44…オンチップレンズ(マイクロレンズ)  
49…カバーガラス(透明光学部材)  
51…スペース部材

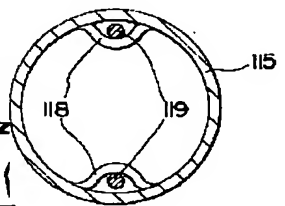
【図1】



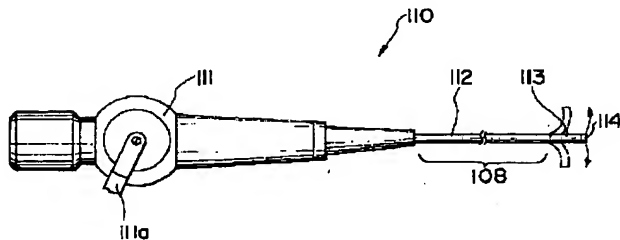
【図2】



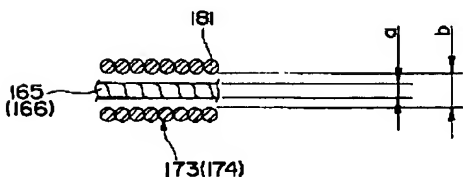
【図11】



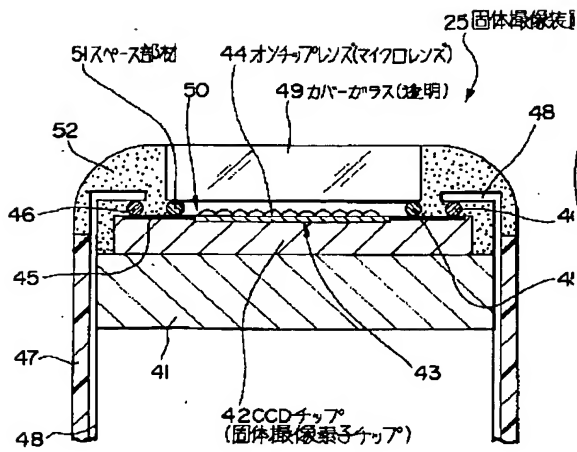
【図9】



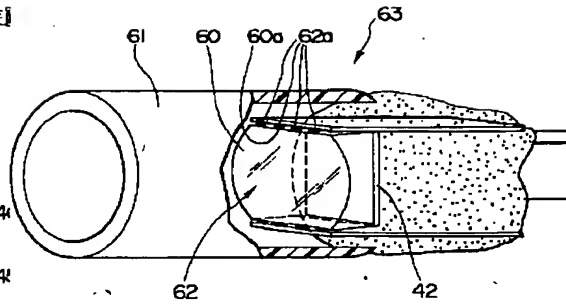
【図17】



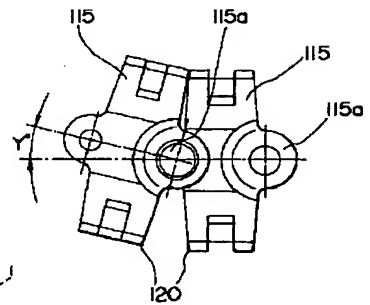
【図 3】



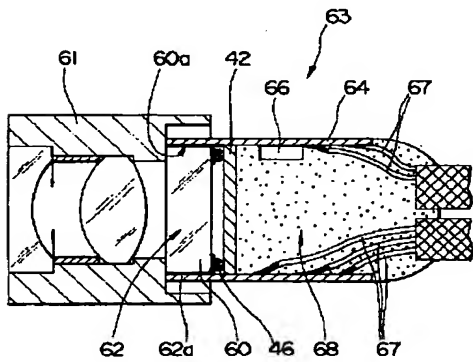
【図 4】



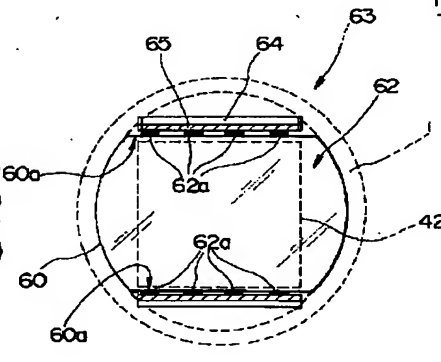
【図 1 4】



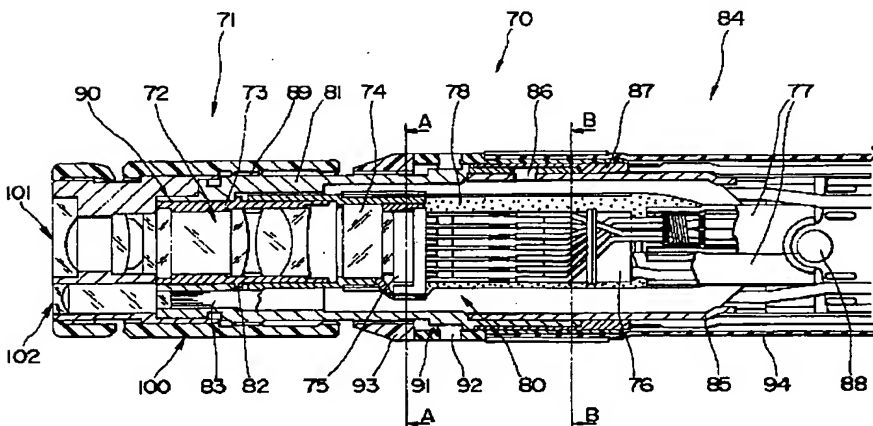
【図 5】



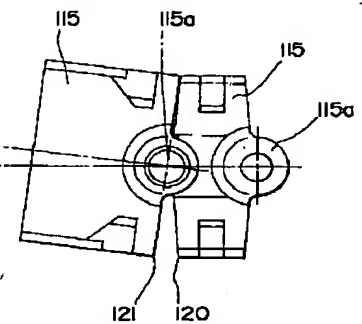
【図 6】



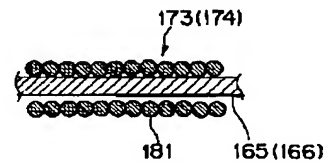
【図 7】



【図 1 3】

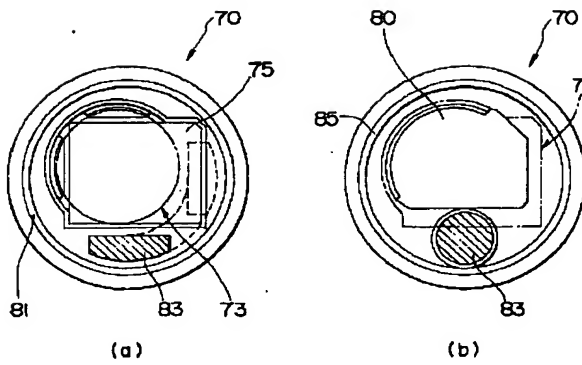


【図 1 9】

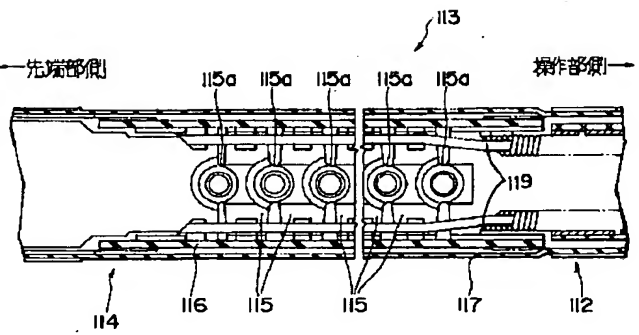




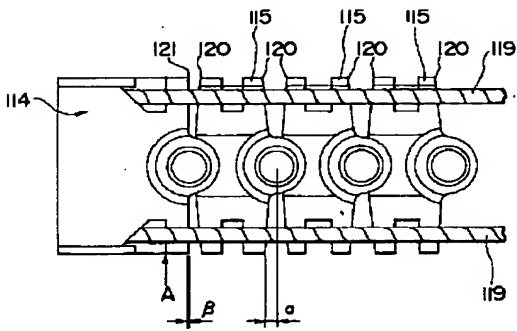
【図 8】



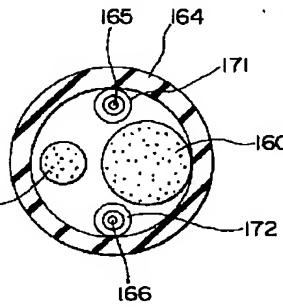
【図 10】



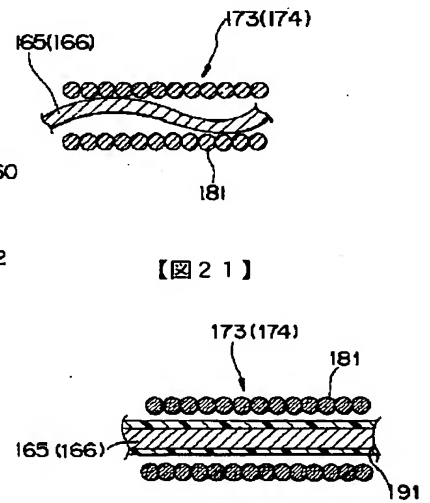
【図 12】



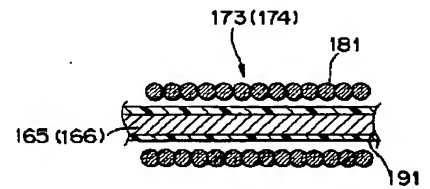
【図 16】



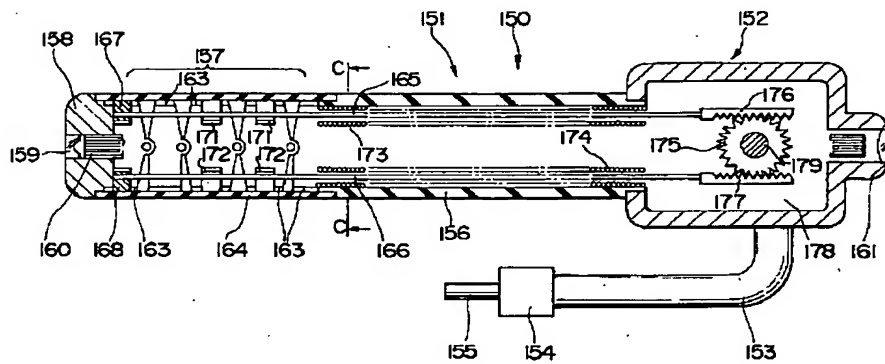
【図 18】



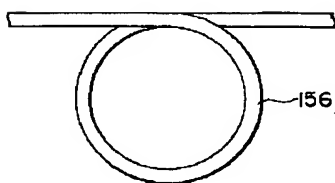
【図 21】



【図 15】

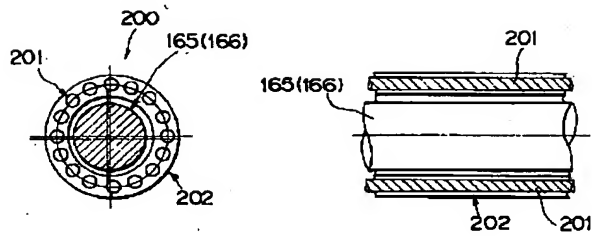


【図 20】

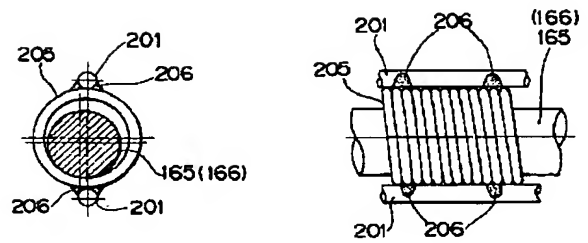




【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(72) 発明者 猿谷 信之  
 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリ  
 ンパス光学工業株式会社内